

ORIGINAL ARTICLE

옥상녹화 시공 유형이 이용자의 심리적 변화에 미치는 영향

김정호 · 양 지¹⁾ · 윤용한*

건국대학교 녹색기술융합학과, ¹⁾건국대학교 산림과학과 대학원

Psychological Relaxation Effects of User Based upon the Types of Rooftop Garden

Jeong-Ho Kim, Ji Yang¹⁾, Yong-Han Yoon*

Department of Green Technology Convergence, Konkuk University, Chungju 380-701, Korea

¹⁾Department of Forest Science, Konkuk University, Chungju 380-701, Korea

Abstract

The purpose of this study, the type of rooftop learn more about the psychological benefits to users has been carried out, and healthy college students were examined in 40 patients. Conduct research to make the rooftop of the type of lawn, trees, ecological garden, wetland biotope, flowering plant in Seoul were divided into six groups. Measurement methods based on the type designation of the Planting and landscape photography by once the participants for each 10 minutes to watch and mood state tests (POMS) and the mean fractionation (SD), based on survey information about the psychological effects were correlated. Mood States test lawn, tree-oriented type, flowering plant stability in type, kindness, openness, and the effect of raising warme there was a tension, anxiety, depression, anger inhibition was effective. In contrast, depression and fatigue are common rooftop greening, respectively. The results in terms of the psychological effects of the type of rooftop garden ecology and wetland biotope than lawn, tree-oriented type, flowering plant types of users with a positive psychological effect seemed to be better.

Key words : Rooftop, POMS, SD, Ecological garden

1. 서론

경제와 산업의 발전은 인류의 평균수명을 연장시키고 삶의 질 향상과 생활환경 개선에 크게 기여하는 수단이 되었으나, 급속한 산업화와 도시화 현상은 인간들로 하여금 산림을 비롯한 자연환경의 훼손을 유발하였고(Kim 등, 2012), 삭막해진 도시환경은 인간의 근본적인 성향인 자연 친화적 삶을 훼손시켜 신체적, 정신적, 심리적으로 복잡하고 다양한 질병에 노출

되어 있다(Kim 등, 2012). 이러한 문제를 해결하기 위해 최근 자연환경의 치유적 효과를 이용한 정신건강의 회복이 사회적으로 큰 관심을 끌고 있으며(Kaplan and Talbot, 1983; Park과 Miyazaki, 2008), 특히 산림 등의 녹지는 인간의 심리적, 정신적, 그리고 육체적 건강에 많은 영향을 준다고 보고되고 있다(Kim 등, 2012). 선행연구에 따르면 숲과 자연을 접하는 활동은 인간의 인지적인 회복능력과 정서적 회복능력이 향상되고 심리적 안정감이 높아진다고 밝혔으며(Kaplan,

Received 27 September, 2012; Revised 15 February, 2013;

Accepted 12 February, 2013

*Corresponding author : Yong-Han Yoon, Department of Green Technology Convergence, Konkuk University, Chungju 380-701, Korea
Phone: +82-43-840-3538
E-mail: yonghan7204@kku.ac.kr

© The Korean Environmental Sciences Society. All rights reserved.
© This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1983), 자연환경을 쉽게 접할 수 있는 직장인의 직무 만족도가 높아지고(Kaplan, 2001), 정신적 피로를 회복시키며(Herzog 등, 1997) 스트레스 완화에 효과적이라고 하였다(Ulrich, 1991).

도시화의 발달로 주요 대도시의 인구집중이 심화되고 있어 도시민들의 휴양행태는 도시에 인접하여 자연을 체험할 수 있는 도시형 산림을 선호하는 경향을 보이고 있으며(Byun 등, 2003) 이와 더불어 국민들의 생활수준 향상과 의식변화에 따른 여가시간의 증가로 인해 도심 속 녹화공간인 옥상녹화의 수요와 필요성 또한 크게 증가하고 있다(Kim 등, 2012).

옥상녹화는 인공적으로 만들어진 건축물 옥상에 지피식물, 관목, 교목 등의 수목을 식재하는 것으로 도심의 녹지 확보 및 경관 향상(Kim과 Jang, 2007), 냉·난방 에너지절약(Kim과 Yoon, 2011) 이외에도 생물서식공간을 조성하여 지속적이고 안전한 환경교육의 장으로 활용될 수 있는 공간을 의미한다(Lee 등, 2005). 옥상녹화는 넓은 의미에서 인공지반 위에 설치된 녹화 모드를 뜻하며, 좁은 의미로는 건축물 상부 또는 중간층의 노출된 공간으로 사람의 출입 및 이용이 가능한 부분의 녹화라고 할 수 있다(Kim과 Yoon, 1999). 현재 옥상녹화는 도시생태계의 문제를 해결하기 위한 환경적 전략 중 하나로 도시 내 불용공간을 통해 도시녹지의 확충, 건축물 난방비 절감, 도시경관향상, 도시민의 휴식공간 제공, 시민환경교육 차원 등에서 새로운 녹지창출의 대안으로 인식되고 있다. 일반적으로 옥상녹화는 도시의 복잡한 환경으로부터 격리된 공간을 제공하고 쾌적한 녹지를 통해 건물 이용자들에게 휴식공간을 제공하여 의사소통의 장소로 활용된다(Kim과 Yoon, 2011).

지금까지 환경의 문제점을 인식하고 도시민의 건강증진의 차원에서 접근한 치유 및 스트레스에 대한 연구는 도시숲(Ji 등, 2012; Park, 2010), 수목원(Lee 등, 2011) 등 산림을 대상으로 많은 연구가 이루어졌지만, 건축물 상부 옥상녹화에 대한 연구는 매우 미진한 상태이다. 옥상녹화 등의 도시녹지는 공기 중의 이산화탄소를 감소시키고 온도를 저감시키며 열섬방지 등의 도시민의 안정성과 쾌적함을 추구하는 데 중요한 역할을 하고 있다(Song 등, 2001; Lee 등, 2011). Michell and Popham(2008)은 도시녹지는 도시민의

건강에 직접적인 영향이 있음을 밝혔으나, 도시녹지가 도시민의 정신건강에 미치는 영향 및 녹지유형과의 관계를 규명한 연구는 미미하였다. 일부 자연환경의 심리적 이완효과를 밝히는 연구(Park과 Miyazaki, 2008)는 있었지만, 옥상녹화 시공 및 조성 유형에 대한 도시민의 정신건강의 상태에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 건강한 20대 대학생 40명을 대상으로 접근성이 용이하면서도 심리적 안정 효과에 큰 역할을 하는 도심속 자연환경인 옥상녹화의 유형에 따른 분류를 통하여 이용자들의 기분상태 및 개선 효과를 밝혀 향후 옥상녹화의 계획 및 시공에 있어 그 기초자료로 활용하고자 하였다.

2. 자료 및 방법

2.1. 연구자료

2.1.1. 피험자

본 실험의 피험자는 정신적, 신체적으로 건강한 대학생(평균나이 22±2.0세) 40명을 대상으로 선정하였으며, 남학생 20명, 여학생 20명으로 남녀의 비율을 동등하게 하였다. 특히 피험자는 반드시 실험에 자발적 참여의사를 가진 자로 선정하였다. 피험자는 실험 전에 실험내용에 대한 충분한 설명을 듣고 실험방법을 충분히 숙지한 뒤 실험에 참가하였다.

2.1.2. 실험대상지

옥상녹화의 대상지는 현재 가장 활발히 옥상녹화 사업이 이루어지고 있는 서울시로 선정하였다. 서울시는 2002년 이후 소수의 옥상녹화사례가 있었으나, 2007년부터는 서울시 10만 녹색지붕만들기 사업으로 확대하여 본격적인 확대 단계에 들어섰으며(Kwon 등, 2008), 2008년에는 건축물 총 218개소(민간 135곳, 공공 83곳)개소 1,004,403㎡를 시공하였고, 2009년에는 총 338개소(민간 73곳, 공공 47곳)로 149,970㎡를 시공 완료하였다.

옥상녹화 유형에 따른 심리적 효과에 대한 비교 연구를 위하여 미조성 건축물 옥상(이하 Type 1)과 시공된 옥상녹화 5곳(이하 Type 2~5) 등 총 6개 지역을 선정하였으며 본 연구에서는 임의적으로 Type 1~6으로 명명하였다. Type 1은 옥상녹화가 조성되지 않

은 콘크리트 옥상면으로서 충주시 건국대학교 글로벌 캠퍼스내 자연과학대학 옥상을 선정하였다. Type 2는 잔디광장 유형으로 강남구청 본관 옥상에 위치하고 있으며 조성면적은 1,799.3 m²이었으며, Type 3은 수목식재유형으로 강남구 수서동에 위치하며 조성면적은 330.0 m²이었다. Type 4는 생태텃밭유형으로 강남구 도곡동에 위치하며 조성면적은 240.0 m²이며, Type 5는 습지비오톱, Type 6은 초화류 유형으로 조성면적은 각각 2,091.0 m², 265.0 m² 등이었다. 특히 Type 2와 Type 5는 인공지반 녹화상을 수상한 지역이다(Table 1).

2.2. 연구방법

2.2.1. 실험방법

실험은 사전에 피험자에게 실험의 목적과 측정항목 및 방법을 충분히 설명하였으며, 실험 방법에 관해 미리 연습을 실시하였다. 실험시간은 오후 2시에 시작하여 오후 4시까지 실시하였으며 1인의 실험소요 시간은 1시간이었다. 실험에 대한 주의사항으로 편안한 자세와 마음으로 감상하도록 권장하였으며 실험의 진행순서는 피험자들이 실험장소에서 5분간 자리에 앉아 안정을 취한 뒤 총 6개 유형(Type 1~6) 시공 사진을 순서대로 각각 1 회씩 10분간 감상하도록 하였으며, 감상 후 심리측정을 실시하고 다시 5분간 안정을 취한 뒤 다음 단계의 사진을 감상하고 또 다시 심리측

정을 실시하는 순서로 진행하였다. 실험대상으로 선정된 건축물 상부 옥상녹화의 시공유형은 Fig. 1에 제시하였다.

2.2.2. 측정지표 및 분석

실험에 사용한 심리실험의 측정지표로는 기분상태검사(Profile of mood states, POMS)와 의미분별법(Semantic differential method, SD)을 이용하였다.

기분상태검사(Profile of mood states, 이하 POMS)는 인간의 기분 또는 정서의 상태를 측정하는 방법으로 1964년에 개발된 이후 환경에 의한 영향, 인간관계에 의한 영향에 대한 기분의 변화를 예측하는 연구에 널리 사용되어 왔다(McNair 등, 1992). POMS는 일시적이고 변하기 쉬운 정서 상태를 간편하게 규명하고자 개발된 것으로(Lee와 Kim, 2006; Kim 등, 2007) 세부항목으로는 ‘긴장(Tension and Anxiety, T-A)’, ‘우울(Depression, D)’, ‘분노(Anger and Hostility, T-A)’, ‘활력(Vigor, V)’, ‘피로(Fatigue, F)’, ‘혼란(Confusion, C)’의 6개의 기분척도로 나뉘며, 각각을 점수화 가능한 설문지이다. 또한 이 값을 합하여 종합감정장애(TMD; total meed disturbance)의 값을 평가할 수 있다(McNair 등, 1992). POMS는 총 60문항으로 구성되어 있으나, 본 실험에서는 Iwasaki(2010)의 방법에 따라 30문항으로 구성되어 있는 POMS 단축판을 사용하였다.

Table 1. Experimental destination location and general overview

Type	Division	Location	Area(m ²)	Other
1	Non-rooftop	Chungcheongbuk-do Chungju	0.0	Konkuk University Glocal Campus
2	Lawn	Seoul Gangnam-gu	1,799.3	Gangnam-gu Office main building
3	Tree	Seoul Gangnam-gu	330.0	Suseo community centers
4	Ecological garden	Seoul Gangnam-gu	240.0	Dogok Child Care Centers
5	Wetland biotope	Seoul Jung-gu	2,091.0	Dongguk University Scholarship Center
6	Flowering plant	Seoul Gangnam-gu	265.0	Gangnam Youth Training Center



Fig. 1. The scenery at six green roof sites.

의미분별법(Semantic differential method, 이하 SD)은 인간의 감성을 표현하는 형용사를 가지고 인간의 심상공간을 측정하는 방법으로 감성공간을 비롯한 경관평가나 감정평가 등에서 널리 사용되고 있는 방법이다(Kim 등, 2012). 공간별 감상 후 각각 그 순간의 느낌을 작성하는 형태로 쾌적함, 자연감, 진정감, 개방감, 단순감, 편안함, 친근함, 아름다움 등의 20개의 항목으로 나누어 감정의 상태를 평가하였다.

대조구 성격의 콘크리트 옥상(Type 1)과 조성된 옥상녹화(Type 2~6)에 따른 심리적 효과의 차이를 알아보기 위해 전체 피험자를 대상으로 각각 실험지의 경관감상 후 심리데이터를 비교 분석하였다. POMS 데이터는 긴장, 우울, 분노, 활력, 피로, 혼란의 6개의 항목으로 나누어 분석하였다. TMD는 6개 항목을 대상으로 아래의 수식을 이용하였다. 일반적으로 TMD의 수치가 높을수록 부정적 감정이 높은 것을 의미한다(Iwasaki, 2010).

$$TMD = (T-A) + D + (A-H) + F + C - V$$

여기서, T-A: 긴장, D: 우울, A-H: 분노, F: 피로, C: 혼란, V: 활력

분석은 SD법, POMS법, SPSS 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며 유의수준 $p < 0.01$ 로 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 기분상태검사(POMS)

피험자의 기분상태 변화를 알아보기 위해 총 6개의 하위요인으로 구성된 기분상태검사를 실시하였으며 기분상태검사는 각각 긴장-불안(T-A), 피로(F), 우울(D), 혼란(C), 분노(A-H), 활력(V) 등이다. 그리고 기분상태를 종합적으로 나타낼 수 있는 종합감정장해(TMD)를 추가적으로 분석하였다(Fig. 2).

POMS 하위항목 중 부정적 감성을 나타내는 긴장-불안(T-A; Tention and Anxiety)을 분석한 결과, Type 1이 평균 10.3점으로 가장 높았고 잔디광장인 Type 2가 6.5점으로 가장 낮았고 수목식재유형인 Type 3도 7.4점으로 낮게 나타났다. Type 2와 Type 6 사이에는 유의성이 나타났는데($p < 0.01$), 이는 잔디광장(Type

2)보다 초화류(Type 6)에서 긴장감과 불안감을 더 많이 느낀다는 것을 의미한다. 즉, 옥상녹화 조성 시 잔디광장이 초화류보다 긴장감과 불안감 해소 측면에서는 더 도움이 된다고 이해할 수 있다. 다른 유형들 간에는 통계적 유의함이 없었다.

심리적 피로(F; Fatigue)는 Type 1에 비해 다른 유형들이 현저히 낮아짐을 알 수 있었는데, 이는 모든 유형의 옥상녹화가 기존 미조성보다는 심리적 피로 회복에 도움이 됨을 알 수 있었다. 특히 Type 2와 3에서 6.9점으로 낮아져 Type 1 대비 5.4점씩 낮아져 수목식재와 잔디광장 조성이 심리적 피로회복에 매우 도움이 되는 것으로 나타났다. 유형간의 유의성을 분석한 결과, Type 1이 Type 4, Type 3 그리고 Type 3과 Type 6 사이에서 통계적으로 유의함을 알 수 있었다($p < 0.01$). 이는 수목식재(Type 3)가 생태텃밭과 초화류보다 피로감을 낮추는 데 더 효과적임을 의미한다.

POMS에 의한 심리적 우울(D; Depression)에서도 Type 1에 비해 Type 2~6이 낮아졌는데, 특히 잔디광장인 Type 2(6.5점)와 수목식재인 Type 3(6.2점)이 현저하게 낮아지는 것으로 나타났다. 통계적 유의분석에서는 Type 2(잔디광장)와 수목식재(Type 3) 그리고 Type 4(생태텃밭)와 Type 6(초화류)에서 유의성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.01$). Type 2(잔디광장)과 Type 3(수목식재)의 측정값이 Type 4(생태텃밭)와 Type 6(초화류)에서의 측정값보다 비교하여 낮은 것으로 분석되었는데, 이는 Type 2(잔디광장)와 Type 3(수목식재)이 심리적 우울감을 저감하는 데 더 양호하다는 것을 의미한다.

심리적 혼란(C; Confusion)의 경우 옥상녹화 유형간의 점수의 변화폭이 크지 않았으며 특히 Type 5(습지비오톱)가 11.9점으로 가장 높았으며 Type 1이 10.3점, Type 3과 Type 6이 각각 9.6점으로 높은 수준이었다. 통계적 유의성을 분석한 결과, Type 3과 Type 4에서 유의하였으며 그리고 Type 4와 Type 6도 유의성이 인정되었다($p < 0.01$).

분노(A-H; Angel and Hostility)의 경우, Type 1과 6이 10.6점으로 가장 높았으며 Type 2가 6.4점으로 가장 낮았고 Type 3도 6.7점으로 비교적 낮은 값으로 나타났다. 통계적 유의수준에서는 Type 3은 Type 4, 6과 유의성이 인정되었고 Type 4와 Type 6간에도 유의

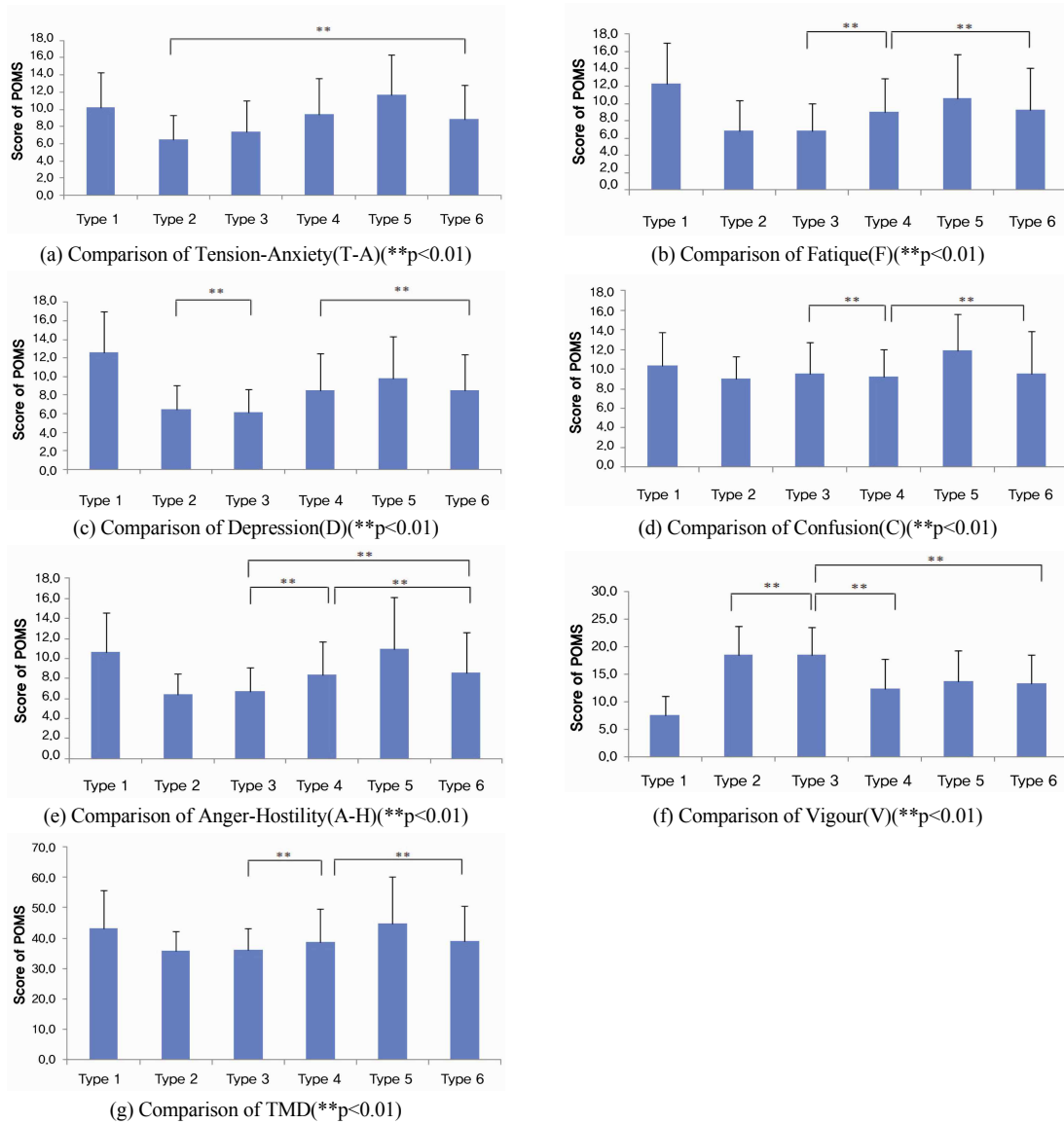


Fig. 2. Comparison of the mood state using shortened version POMS.

성이 나타났다($p < 0.01$). 이는 생태텃밭(Type 4)과 수목식재(Type 2)가 초화류(Type 6)보다 분노감을 줄이는데 더 효과적임을 알 수 있었다.

활력(V)은 옥상녹화 미조성 유형인 Type 1 대비 다른 유형들이 현저히 높음을 알 수 있었는데, 이는 어떤 유형이든 옥상녹화의 조성은 미조성에 비해 활력을 증진시키는 효과가 있음을 알 수 있다. 특히 Type 2와

Type 3은 각각 18.6점과 18.5점으로 나타나 Type 1의 7.6점 대비 매우 약 11점 이상 높아졌다. 통계적 유의 수준 분석을 실시한 결과, Type 2와 Type 3, Type 3과 Type 4, 그리고 Type 3과 Type 6에서 각각 유의성이 있었다($p < 0.01$). 이는 수목식재(Type 3)가 다른 유형들에 비해 활력도 증진을 위해서는 매우 양호하다는 것을 알 수 있다. 이는 산림과 같은 수목식재지가 다른

녹지유형에 비해 심리적 스트레스를 양호하게 한다는 Ji 등(2012)의 연구결과와 유사한 경향이였다.

기존 연구에서 도시에 비해 숲과 녹지의 조망이 불안감, 우울감, 분노감, 피로감, 혼란감이 훨씬 더 감소한다(Ji 등, 2012)고 제시하고 있으며 수목이 식재된 숲과 녹지의 조망이 불안감과 우울감이 완화되고 긴장과 피로를 풀 수 있다는 기존 연구(Lee 등, 2011)에 서처럼 본 실험에서도 옥상녹화 유형 중 수목식재가 다른 유형들보다 불안감, 우울감, 분노감, 피로감, 혼란감 등에 긍정적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 도심내 건축물 옥상녹화의 경우 수목식재 과 더불어 생태텃밭과 잔디광장, 초화류, 습지비오름 도 심리적 스트레스를 완화에 일정부분 도움이 되는

것을 확인할 수 있었다.

심리적 종합감정장애(TMD)는 Type 5 > Type 1 > Type 4 > Type 3 > Type 2 등의 순으로 낮은 결과 값이었다. 이는 Type 2(잔디광장)와 Type 3(수목식재)이 종합감정장애 개선에 가장 효과적임을 나타낸 것이다. 이는 옥상녹화 조성지역을 대상으로 연구한 사례는 아니지만, 도시경관 대비 인공연못, 소나무 숲 등이 종합감정장애(TMD)에 도움이 된다는 Lee 등(2011)의 연구결과와 유사한 경향이였다.

3.2. SD법

SD법을 이용한 안정감, 쾌적감, 여유감, 식물이 풍부함, 온화감, 자연스러운 느낌에 대한 인상 평가의 결

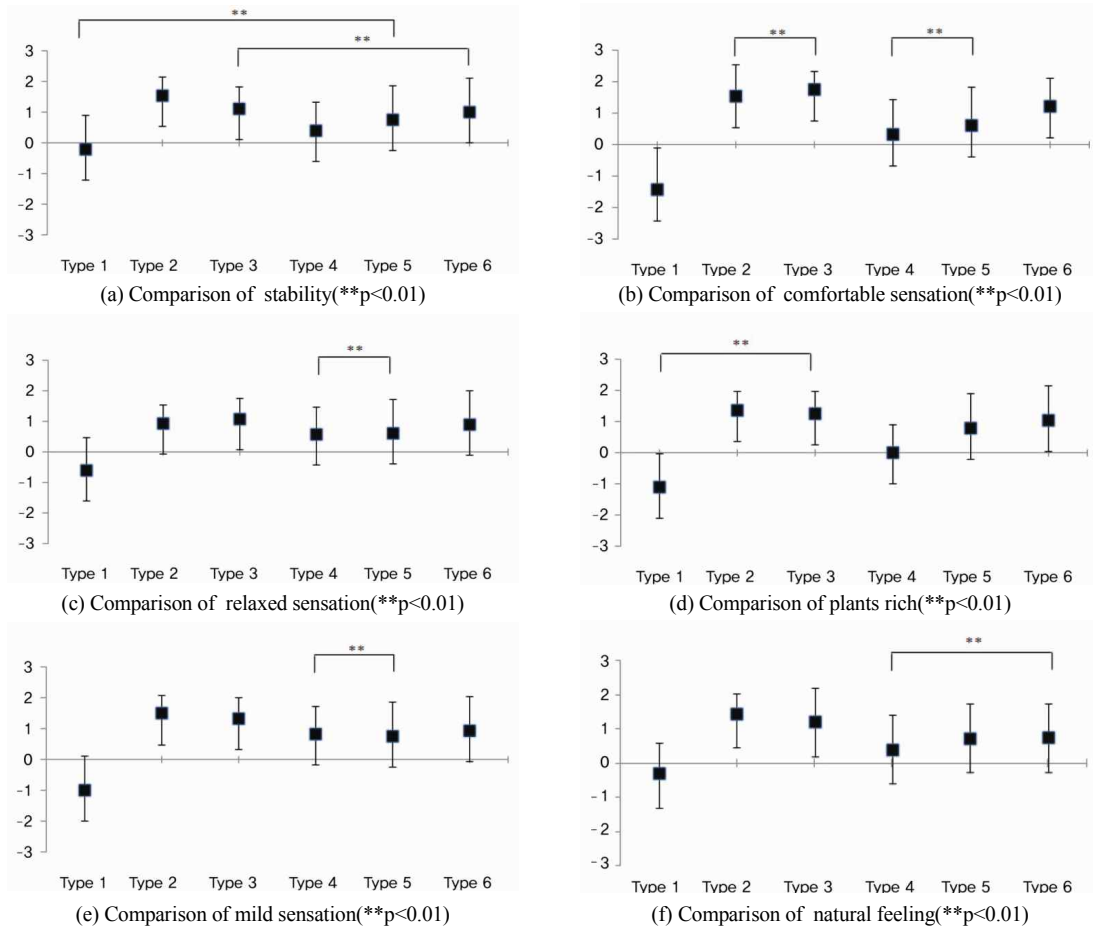


Fig. 3. Comparison of SD.

과, Type 2 → Type 3 → Type 6 → Type 5 → Type 4 → Type 1 등으로 측정값이 높게 나타났다.

Type 1과 Type 2, Type 3, Type 4, Type 5, Type 6의 비교결과, 옥상녹화 미조성의 경우 모든 항목에서 측정값이 낮게 조사되었고 Type 2와 Type 3에서는 모든 항목에서 높은 것으로 나타났다. 안정감에서는 Type 4와 Type 5의 유의성이 확인되었고(*p<0.01), 쾌적감에서는 Type 4와 Type 6의 유의성이 확인되었다(*p<0.01). 여유감에서는 Type 1과 Type 5에서 유의차가 있었으며, Type 3과 Type 6에서도 유의성을 확인하였다. 온화감에서는 Type 4와 Type 5간에 유의성이 발견되었다.

이는 도심지 내 녹지와 연못을 산책할 때의 느낌을 연구한 Lee 등(2011)의 연구결과와 유사한 경향이였다. 일반적으로 식물이나 녹지공간이 보이는 작업환경이 직장인에게 있어 직업 만족도를 높여주며(Dravnigne 등, 2008) 실내공간에 식물을 배치했을 때의 긍정적 효과가 있다(Lohr and Person-Mins, 2000; Doxey 등, 2009)는 기존 연구들과 미루어 보았을 때, 건축물의 옥상을 녹화하는 것만으로도 도시민의 심리적 편안함을 느낀다는 것을 알 수 있었다. 특히 접근성이 뛰어난 녹지의 경우 현대인들에게 일상생활로부터의 일탈이나 탈출감을 줄 수 있는 긍정적 심리변화를 제공하므로(Lee 등, 2011) 건축물 옥상녹화는 도시민의 정신적, 심리적 피로를 완화시켜주며 스트레스 감소에 중요한 역할을 한다(Kaplan과 Kaplan, 1989)고 이해할 수 있다.

4. 결론

본 연구는 옥상녹화 유형에 따른 이용자들의 심리 변화의 효과를 기분상태검사(POMS)와 SD법으로 비교 분석하여 각 유형에 따른 긍정적인 심리적 효과를 알아보기 위해 수행하였다.

실험대상지는 총 6개 Type으로 구성하였으며 Type 1은 미조성유형, Type 2는 잔디광장, Type 3은 수목식재, Type 4는 생태텃밭, Type 5는 습지비오톱, Type 6은 초화류가 위주가 된 옥상녹화유형으로 각각 설정하였다. 측정지표는 기분상태검사(POMS)와 의미분별법(SD)을 이용하였으며 피험자는 옥상녹화에 대한 사전지식이 있는 조경학과 관련 대학생 40명을 대상

으로 하였다.

실험결과 옥상녹화 조성은 옥상녹화 미조성보다 모든 측면에서 부정적 심리적 요소를 완화시키고 있었으며 긍정적 심리적 요소에서도 양호한 경향으로 나타났다. 통계에 의한 유의수준분석과 단순 수치적 비교 등을 종합한 결과, 옥상녹화 미조성유형에 대비 잔디광장(Type 2), 수목식재(Type 3), 초화류(Type 6) 등으로 시공된 옥상녹화에서는 부정적 심리요소인 긴장-불안(T-A), 분노(A-H), 혼란(C)을 억제시키는 효과를 가지는 것으로 밝혀졌다. 아울러 활력과 안정감, 쾌적감, 여유감, 온화감을 느끼기 위해서는 생태텃밭과 습지비오톱보다는 잔디광장과 수목식재로 조성된 옥상녹화가 더 효과적임을 알 수 있었다. 따라서 옥상녹화를 통한 긍정적인 높은 효과를 얻기 위해서는 잔디광장과 수목식재를 위주로 하면서 생태텃밭, 습지비오톱, 초화류 등을 적절히 배치하는 것이 필요한 것으로 사료되었다.

본 연구는 연령대를 20대 대학생으로 한정했다는 제한점과 옥상녹화의 유형에 따라 이용객들의 만족도를 심리적 효과에 한정시켰다는 제한점을 가지고 있다. 연구대상지에 선정에 대해서도 서울시 소재 5곳으로 선정하였기 때문에 연구의 제한점이 존재한다. 그러나 본 연구 결과는 옥상녹화의 유형에 따른 이용객들의 심리적 효과를 밝혀 옥상녹화의 이용목적 및 운영을 제시할 수 있는 연구의 하나로 옥상녹화 발전에 기여할 것으로 판단되었다.

감사의 글

본 논문은 한국연구재단에서 지원한 일반연구자지원(기초연구사업)의 일환으로 수행된 것입니다.

참고 문헌

Byun, W. H., Lee, J. H., Seo, E. C., Kim, T. J., Hong, Y. S., 2003, A study on urban resident's preference for developing urban recreational forest: the case study on Seoul · Daegu/Gyungbuk · Gyunggido, Journal of Korean Institute of Forest Recreation, 7(2), 19-25.
Doxey, J. S., Waliczek, T. M., Zajicek, J. M., 2009, The

- compact of interior plants in university classrooms on student course performance and on student perceptions of the course and instructor, *HortScience*, 44, 384-391.
- Dravigne, A., Waliczek, T. M., Lineberger, R. D., Zajicek, J. M., 2008, The effect of live plants and window view of green spaces on employee perception of job satisfaction, *HortScience*, 43, 183-187.
- Herzog, T. R., 1997, Reflection and attentional recovery as distinctive benefits of restorative environments. *J. Environ. Psychol.*, 17(2), 165-170.
- Iwasaki, Y., 2010, Green Space for People's Health, *Air conditioning and hygienic engineering*, 84(3), 11-16.
- Ji, G. B., Kim, K. N., Han, G. S., 2012, Physiological and psychological effects of viewing and walking in forest and urban area, *J. Environ. Sci.*, 21(5), 605-611.
- Kaplan, S., 1983, Psychological benefits of a wilderness experience, In I. Altman and J. F. Wohlwill(Eds.). *Human Behav. Environ.*, (6), 163-203.
- Kaplan, S., Talbot, J. F., 1983, Psychological benefits of a wilderness experience, In I. Altman and J.F. Wohlwill(Eds.), *Hum. Behav. Environ.*, (6), 163-203.
- Kaplan, R., Kaplan, S., 1989, *The experience of nature: A psychological perspective*, New York: Cambridge University Press.
- Kaplan, R., 2001, The nature of the view from home: Psychological benefits, *Environ. Behav.*, 33, 50-542.
- Kim, D. W., Park, Y. B., Park, Y. J., Heo, Y., 2007, Correlation over nonlinear analysis of EEG and POMS factor, *J. Korean Inst. Oriental Med. Diagn.*, 11(2), 68-83.
- Kim, J. H., Yoon, Y. H., 2011, Economic analysis and energy reduction by the types of the green roof, *J. Seoul Stud.*, 12(2), 125-140.
- Kim, K. M., Lim, H. J., Kim, S. H., Choi, Y. H., Shin, W. S., Park, B. J., 2012, The difference of psychological relaxation effects between natural recreation forest and urban forest, *J. Korean. Inst. For. Rec.*, 16(1), 53-58.
- Kim, K. M., Shin, W. S., Park, B. J., Oh, D. K., 2012, The psychological relaxation effects on forest space type, *J. Korean. Inst. For. Rec.*, 16(1), 87-92.
- Kim, K. W., Lee, Y. H., Kang, D. J., 2012, Forest management methods for enhancement of therapeutic effect, *Proceeding of Forest Science Conference*, 89-92.
- Kim, S. B., Jang, J. K., 2007, An analysis of environmental and economic benefits of green roof in Jung-gu, Daegu, *J. Environ. Sci.*, 16(5), 603-610.
- Kwon, J. O., Kim, Y. H., Oh, C. H., 2008 The classification of rooftop-greening type by the case study, *Proceeding of Korean Society of Environment and Ecology Conference*, 18(1), 125-127.
- Lee, E. H., Kang, K. Y., Na, E. J., 2005, Analysis of trends in patent applications for rooftop greening techniques, *J. Korean Environ. Restor. Tech.*, 8(1), 88-99.
- Lee, M. S., Ka, J. N., Kim, S. A., Park, M. W., Lee, J. W., Park, B. J., 2011, Effect of walking at the urban arboretums on psychological stability of male university students, *Journal of Korean Society People Plants Environment*, 14(5), 271-277.
- Lee, O. J., Kim, M. Y., 2006, Validation of the profile of mood states(POMS), *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*, 20(4), 121-133.
- McNair, D. M., Lorr, M., Droppelman, L. F., 1992, *Manual for the profile of mood states*, San Diego: Educational and Industrial Testing Service.
- Mitchell, R., Popham, F., 2008, Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study, *The lancet*, 372(8), 1655-1660.
- Lohr, V. I., Person-Mins, C. H., 2000, Physical discomfort may be reduced in the presence of interior plants, *HortTechnology*, 10, 53-58.
- Park, B. J., Miyazaki, Y., 2008, Physiological effects viewing forest landscapes: results of fields tests in Atsugi city, Japan, *J. Korean For. Soc.*, 97(6), 634-640.
- Park, B. J., 2010, *Experimental approach of therapeutic effect of forest recreation activities: focused on viewing and walking in forest environments*, Ph. D. Dissertation, Chungnam National University.
- Song, H. K., Lee, K. S., Ji, Y. U., Her, S. N., Forest vegetation structure in Daedeok science town, *J. Ecol. Soc. Kor.*, 24(3), 169-180.
- Ulrich R., 1991, Stress recovery during to nature and urban environments, *J. Environ. Psychol.*, 11, 201-203.